

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/021741

International filing date: 21 November 2005 (21.11.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-337109
Filing date: 22 November 2004 (22.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 December 2005 (22.12.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 1 月 2 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 3 7 1 0 9

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 3 3 7 1 0 9
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 1 2 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	2921560058
【提出日】	平成16年11月22日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	F04B 39/04
【発明者】	
【住所又は居所】	滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号
【氏名】	松下冷機株式会社内 井上 陽
【発明者】	
【住所又は居所】	滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号
【氏名】	松下冷機株式会社内 柳瀬 誠吾
【発明者】	
【住所又は居所】	滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号
【氏名】	松下冷機株式会社内 渡部 究
【発明者】	
【住所又は居所】	滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号
【氏名】	松下冷機株式会社内 小林 秀則
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

冷媒ガスを圧縮する圧縮要素と、前記圧縮要素を収容する密閉容器と、前記密閉容器内外を連通する吸入管を有し、前記圧縮要素はシリンダーを形成するブロックと、前記シリンダー内に嵌合され往復運動するピストンと、前記シリンダーに形成される圧縮室に一端が連通する吸入マフラーを備え、前記吸入マフラーは消音空間を形成する本体と、前記密閉容器内へ開口し前記消音空間と連通する吸入口と、前記吸入口を囲うように形成するとともに前記吸入管の開口端と対向する側に開口面を設けたガス受け部とを備え、前記ガス受け部の開口面下端が前記吸入管の開口端下端より下方に位置する圧縮機。

【請求項 2】

ガス受け部の開口面下端と吸入管の開口端下端を最短距離で結ぶ線は、前記開口端下端を含む水平面に対し 30° 以上の角度を有する請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

吸入マフラーの吸入口が略鉛直方向の下方に開口するとともに、ガス受け部の反開口面側の壁面が反開口面側に張り出す曲面を形成する請求項 1 または 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】

ガス受け部の容積は圧縮室の気筒容積の 40% 以上とした請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の圧縮機。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機

【技術分野】

【０００１】

本発明は主に冷蔵庫等の冷凍装置に用いられる圧縮機の吸入マフラーの改善に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来の圧縮機としては、冷媒ガスの温度を低くするために吸入流路に吸入マフラーを設け、さらに外部冷却回路から戻ってくる冷媒ガスを効率よく吸入マフラー内に吸入させるものがある（例えば、特許文献１参照）。

【０００３】

以下、図面を参照しながら上記従来の圧縮機を説明する。

【０００４】

図７は、特許文献１に記載された従来の圧縮機を示す断面図、図８は従来の圧縮機に用いられる吸入マフラーの断面図である。

【０００５】

図７、８において、密閉容器１には圧縮要素２およびこれを駆動する電動要素３が収容されており、底部に冷凍機油４を貯留している。

【０００６】

圧縮要素２と電動要素３とは密閉容器１の内部に支持装置５を介して弾性的に支持されている。

【０００７】

また、圧縮要素２は略円筒形のシリンダー６を形成するブロック７と、シリンダー６内を往復動するピストン８と、シリンダー６に形成される圧縮室９と、クランクシャフト１０、連結手段１２、ブロック７に固定されクランクシャフト１０を支持するベアリング１４等により構成されている。電動要素３は、クランクシャフト１０に固定されたロータ１６、ステータ１８により構成されており、ステータ１８はブロック７にねじ止め固定されている。

【０００８】

圧縮室９の開口端面を封止するバルブプレート２０は、吸入バルブ２２の開閉により圧縮室９と連通する吸入孔２４を備えている。シリンダーヘッド２６は、バルブプレート２０を介して圧縮室９の反対側に固定されている。吸入管２８は、密閉容器１に固定されるとともに冷凍サイクルの低压側（図示せず）に接続され、冷媒ガスを密閉容器１内に導く。

【０００９】

圧縮室９に一端が連通する吸入マフラー３０は、バルブプレート２０とシリンダーヘッド２６に挟持されることで固定され、主にガラス繊維を添加した結晶性樹脂であるポリブチレンテレフタレートなどの合成樹脂で形成されており、消音空間３２を形成する本体３４と、密閉容器１内へ開口し消音空間３２と連通する吸入口３６と、吸入口３６を囲うように形成するとともに吸入管２８の開口端と対向する側に開口面３７を設けたガス受け部３８とから構成されている。

【００１０】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【００１１】

ステータ１８に電力が供給されるとロータ１６とともにクランクシャフト１０が回転し、連結手段１２を介してピストン８をシリンダー６内で往復動させることで冷媒ガスは圧縮される。ピストン８の往復動に応じて、吸入工程において冷凍サイクルの低压側（図示せず）から流れてきた冷媒ガスは、吸入管２８を介して一旦密閉容器１内に開放される。その後、冷媒ガスはガス受け部３８を通過して吸入マフラー３０内に吸入され、バルブプレ

ート 20 の吸入孔 24 を通過して圧縮室 9 へと間欠的に吸入される。

【0012】

その際、ガス受け部 38 はその内空間に冷媒ガスを保持することができるとともに温度の高い密閉容器 1 内雰囲気より一時的に隔絶することができる。その結果、冷媒ガスの単位時間当たりの吸入質量（冷媒循環量）は大きくなり、冷凍能力が向上して圧縮機の効率が向上する。

【特許文献 1】特開 2002-161855 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上記従来の構成では、直接吸入管 28 から密閉容器 1 内に戻ってきた冷媒ガスを直接吸入マフラー 30 に吸入させた場合に比べると、圧縮機の効率向上の効果が不十分であるという課題を有していた。

【0014】

その原因を調査した結果、従来は吸入管 28 から密閉容器 1 内に戻ってきた冷媒ガスは慣性力で略水平方向に放出され、略水平に対向している吸入マフラー 30 のガス受け部 38 で効率よく受け止めることができると思われていたが、実際には吸入管 28 から密閉容器 1 内に戻ってきた冷媒ガスの多くが密閉容器 1 内に拡散してしまい、ガス受け部 38 には一部しか保持されないことが分かった。

【0015】

さらに原因を調べた結果、吸入管 28 から戻る低温の冷媒ガスは密閉容器 1 内に開放された後、略水平方向ではなく、斜め下方に流れていくことを突き止めた。これは吸入管 28 から戻る低温の冷媒ガスが密閉容器 1 内に滞留している冷媒ガスよりも極端に密度が大きいため、密閉容器 1 内に開放された途端に斜め下方に向かって落下してしまうものと考えられる。

【0016】

その結果、ガス受け部 38 の内空間には低温の冷媒ガスを一部しか滞留させることができず、吸入マフラー 30 内に吸入される冷媒ガスは、吸入管 28 出口直後の冷媒ガスより高温になり、十分な体積効率の向上が得られなかったことが分かった。

【0017】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、体積効率を高めることにより、冷凍能力と効率が高い圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記従来の課題を解決するために、本発明の圧縮機は、吸入マフラーが消音空間を形成する本体と、密閉容器内へ開口し消音空間と連通する吸入口と、吸入口を囲うように形成するとともに吸入管の開口端と対向する側に開口面を設けたガス受け部とを備え、ガス受け部の開口面下端が吸入管の開口端下端より下方に位置するようにしたもので、吸入管から密閉容器内に開放される密度の高い低温の冷媒ガスをより多くガス受け部の内空間に滞留させることができるという作用を有する。

【発明の効果】

【0019】

本発明の圧縮機は、低温の冷媒ガスをより多くガス受け部の内空間に滞留させることにより、冷凍能力と効率の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

請求項 1 に記載の発明は、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素と、前記圧縮要素を収容する密閉容器と、前記密閉容器内外を連通する吸入管を有し、前記圧縮要素はシリンダーを形成するブロックと、前記シリンダー内に嵌合され往復運動するピストンと、前記シリンダーに形成される圧縮室に一端が連通する吸入マフラーを備え、前記吸入マフラーは消音空間

を形成する本体と、前記密閉容器内へ開口し前記消音空間と連通する吸入口と、前記吸入口を囲うように形成するとともに前記吸入管の開口端と対向する側に開口面を設けたガス受け部とを備え、前記ガス受け部の開口面下端が前記吸入管の開口端下端より下方に位置するようにしたもので、吸入管から密閉容器内に開放される密度の高い低温の冷媒ガスをより多くガス受け部の内空間に滞留させることにより、冷凍能力と効率の向上を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、ガス受け部の開口面下端と吸入管の開口端下端を最短距離で結ぶ線は、前記開口端下端を含む水平面に対し 30° 以上の角度を有するようにしたものであり、吸入管から密閉容器内に開放される密度が大きい低温の冷媒ガスをより確実にガス受け部の内空間に滞留させることができるため、請求項 1 に記載の発明の効果に加えてさらに、冷媒循環量が小さい場合においても冷凍能力と効率の向上を図ることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明において、吸入マフラーの吸入口が略鉛直方向の下方に開口するとともに、ガス受け部の反開口面側の壁面が反開口面側に張り出す曲面を形成するようにしたものであり、吸入口から吸入される冷媒ガスの流れが乱れにくく、ガス受け部の内空間に滞留する低温の冷媒ガスを吸入マフラー内へスムーズに吸入させることができるため、請求項 1 または 2 に記載の発明の効果に加えてさらに、冷凍能力と効率の向上を図ることができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発明において、ガス受け部の容積は圧縮室の気筒容積の 40% 以上としたものであり、吸入管より戻ってきた密度が大きい冷媒ガスを受けて保持するのに十分なガス受け部の容積を確保できるため、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発明の効果に加えてさらに、ガス受け部の内空間に低温の冷媒ガスを滞留させることができる。

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 2 5 】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における圧縮機の断面図、図 2 は、同実施の形態における圧縮機に用いられる吸入マフラー近傍の要部断面図、図 3 は同実施の形態における圧縮機に用いられる吸入マフラーの断面図である。

【 0 0 2 6 】

図 1、図 2、図 3 において、密閉空間を形成する密閉容器 101 には圧縮要素 102 および圧縮要素 102 を駆動する電動要素 103 が収容されており、底部に冷凍機油 104 を貯留している。

【 0 0 2 7 】

圧縮要素 102 と電動要素 103 とは密閉容器 101 の内部に支持装置 105 を介して弾性的に支持されている。また、密閉容器 101 の空間には冷媒ガスが封入されている。冷媒ガスは、好ましくは近年の環境問題に対応した特定フロン対象以外の冷媒ガスで例えば R134a や自然冷媒である R600a 等である。電動要素 103 は、ステータ 107 と、ロータ 108 から構成されている。吸入管 109 は、密閉容器 101 に固定されるとともに冷凍サイクルの低圧側（図示せず）に接続され、冷媒ガスを密閉容器 101 内に導く。

【 0 0 2 8 】

次に圧縮要素 102 について説明する。

【 0 0 2 9 】

シリンダー 110 を形成するブロック 112 にはクランクシャフト 114 を支持するベ

アリング１１６が固定されている。クランクシャフト１１４は主軸部１１７と偏心部１１８を備え、主軸部１１７にはロータ１０８が嵌合されている。

【００３０】

圧縮室１１９を形成するシリンダー１１０にはピストン１２０を収納し、ピストン１２０と偏心部１１８とは連結手段１２２によって連結されている。

【００３１】

偏心部１１８の下端には遠心力によって冷凍機油１０４を圧縮要素１０２の各摺動部に給油する給油管１２４が設置されている。

【００３２】

シリンダー１１０の開口端を封止するよう配設されるバルブプレート１２６は焼結合金等からなり、吸入バルブ１２８の開閉により圧縮室１１９と連通する吸入孔１３０を備えている。

【００３３】

シリンダーヘッド１３２は、バルブプレート１２６の反シリンダー１１０側に配設されている。

【００３４】

圧縮室１１９に一端が連通する吸入マフラー１４０は、主にガラス繊維を添加した結晶性樹脂であるポリブチレンテレフタレートなどの合成樹脂で形成されている。

【００３５】

吸入バルブ１２８、バルブプレート１２６とシリンダーヘッド１３２に挟持される吸入マフラー１４０はボルト等によってブロック１１２に締結固定されている。

【００３６】

次に吸入マフラー１４０について説明する。

【００３７】

吸入マフラー１４０は消音空間１４１を形成する本体１４２と、密閉容器１０１内へ開口し消音空間１４１と連通する吸入口１４３を備えている。吸入口１４３の一端は略鉛直方向の下方に向かって密閉容器１０１内に開口している。吸入口１４３の周囲にはこれを囲うようにガス受け部１４４が形成されている。

【００３８】

ガス受け部１４４は吸入管１０９の開口端１４５と対向する側が開口するように開口面１４６を有し、開口面１４６を除いた部分で内空間を形成しており、その容積は圧縮室１１９の気筒容積の４６％としている。

【００３９】

ガス受け部１４４の一部を形成する底面１４８の開口面下端１４９は、吸入管１０９の開口端下端１５０より下方に位置するようにしており、開口面下端１４９と開口端下端１５０を最短距離で結ぶ線は、開口端下端１５０を含む水平面に対し４５°の角度を有するようにしている。

【００４０】

ガス受け部１４４の反開口面１４６側を形成する壁面１５２は、反開口面１４６側に張り出す曲面を形成しており、吸入口１４３とつながっている。

【００４１】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。

【００４２】

ステータ１０７に電力が供給されるとロータ１０８とともにクランクシャフト１１４が回転し、偏心部１１８の偏心運動が連結手段１２２を介してピストン１２０をシリンダー１１０内で往復動させることで冷媒ガスは圧縮される。ピストン１２０の往復動に応じて、吸入行程において冷凍サイクルの低圧側（図示せず）から流れてきた冷媒ガスは、吸入管１０９を介して密閉容器１０１内へ流入する。

【００４３】

この際、吸入管１０９から密閉容器１０１内に流入する低温の冷媒ガスは密度が大きい

ため、密閉容器 1 0 1 内で斜め下方に向かって落下する。しかしながら、ガス受け部 1 4 4 の開口面下端 1 4 9 は、吸入管 1 0 9 の開口端下端 1 5 0 よりも斜め下方に位置しているので、吸入管 1 0 9 から密閉容器 1 0 1 内斜め下方に向かって落下する低温の冷媒ガスはガス受け部 1 4 4 に効率よく受け止められ、保持されることで、ガス受け部 1 4 4 の内空間への滞留量を増加させることができる。ガス受け部 1 4 4 の内空間に一旦滞留される低温の冷媒ガスは、温度の高い密閉容器 1 0 1 内雰囲気から一時的に隔絶することができるので、低温のまま吸入口 1 4 3 を介して消音空間 1 4 1 内に吸入される。

【0 0 4 4】

従って、吸入マフラー 1 4 0 内に吸入される冷媒ガスの単位時間当たりの吸入質量（冷媒循環量）は大きくなり、体積効率が向上することで冷凍能力が向上し、高い圧縮機の効率を得ることができる。本実施の形態によれば、従来のものに較べて冷凍能力で 3 . 6 パーセント、C O P で 1 . 3 パーセントの向上が得られた。

【0 0 4 5】

図 4 は本実施の形態における圧縮機の角度パラメータによる冷凍能力特性に関する試験結果の線図であり、横軸にガス受け部 1 4 4 の開口面下端 1 4 9 と吸入管 1 0 9 の開口端 1 4 5 の下端を最短距離で結ぶ線と開口端下端 1 5 0 を含む水平面がなす角度 A (°)、縦軸に冷凍能力 (W) を示している。

【0 0 4 6】

図 4 から明らかなように、角度 A が 3 0° を切ると冷凍能力の低下が大きくなってくる。従って角度 A は 3 0° 以上であることが好ましい。本実施の形態においては、図 2 に示すように、角度 A を 4 5° としているので、吸入管 1 0 9 から密閉容器 1 0 1 内に開放される密度が大きい低温の冷媒ガスをより確実にガス受け部 1 4 4 の内空間に滞留させることができ、冷媒循環量が小さい場合においても冷凍能力と効率が向上する効果を得ることができたものである。

【0 0 4 7】

また、図 5 は本実施の形態における圧縮機の壁面形状パラメータによる冷凍能力特性に関する試験結果の線図であり、横軸にガス受け部 1 4 4 の反開口面 1 4 6 側の壁面形状差を示し、縦軸に冷凍能力 (W) をとっている。

【0 0 4 8】

図 5 に示す通り、反開口面 1 4 6 側の壁面形状を曲面にしたものは、平面のものに比べて明らかに冷凍能力が向上していることが判る。これはガス受け部 1 4 4 の開口面下端 1 4 9 で受け止めた低温の冷媒ガスが、反開口面 1 4 6 側の壁面の曲面に沿ってよりスムーズに吸入口 1 4 3 に吸入されることで冷媒ガスの流れに乱れを生じにくくなり、その結果、周囲のより高い温度の冷媒ガスを巻き込んで吸入することが少なくなったことによる効果であると考えられる。

【0 0 4 9】

また、図 6 は本実施の形態における圧縮機の容積をパラメータとしたときの冷凍能力特性に関する試験結果の線図であり、横軸に圧縮室 1 1 9 の気筒容積に対するガス受け部 1 4 4 の容積比率 (%)、縦軸に冷凍能力 (W) を示している。なお、使用した冷媒は R 6 0 0 a 冷媒である。

【0 0 5 0】

図 6 の結果からは圧縮室 1 1 9 の気筒容積に対するガス受け部 1 4 4 の容積比率が 4 0 % を切ると急激に冷凍能力が低下する傾向があることが判る。

【0 0 5 1】

本実施の形態においては、ガス受け部 1 4 4 の容積は圧縮室 1 1 9 の気筒容積に対して 4 6 % の比率としているので、R 6 0 0 a のような比体積が大きい冷媒を使用する場合においても、吸入管 1 0 9 より戻ってきた冷媒ガスを受けて保持するのに十分なガス受け部 1 4 4 の容積を確保できており、ガス受け部 1 4 4 の内空間に低温の冷媒ガスを十分滞留させることができることで高い冷凍能力を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 2 】

以上のように、本発明にかかる圧縮機は冷媒ガスを低温のまま吸入マフラー内に吸入させることで冷凍能力や効率の向上を図ることが可能となるので、冷凍ショーケースや除湿機等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における圧縮機の断面図

【図 2】 同実施の形態における吸入マフラー近傍の要部断面図

【図 3】 同実施の形態における吸入マフラーの断面図

【図 4】 同実施の形態における圧縮機の角度 A パラメータでの冷凍能力特性図

【図 5】 同実施の形態における圧縮機の壁面形状違いでの冷凍能力特性図

【図 6】 同実施の形態における圧縮機の容積パラメータでの冷凍能力特性図

【図 7】 従来の圧縮機の断面図

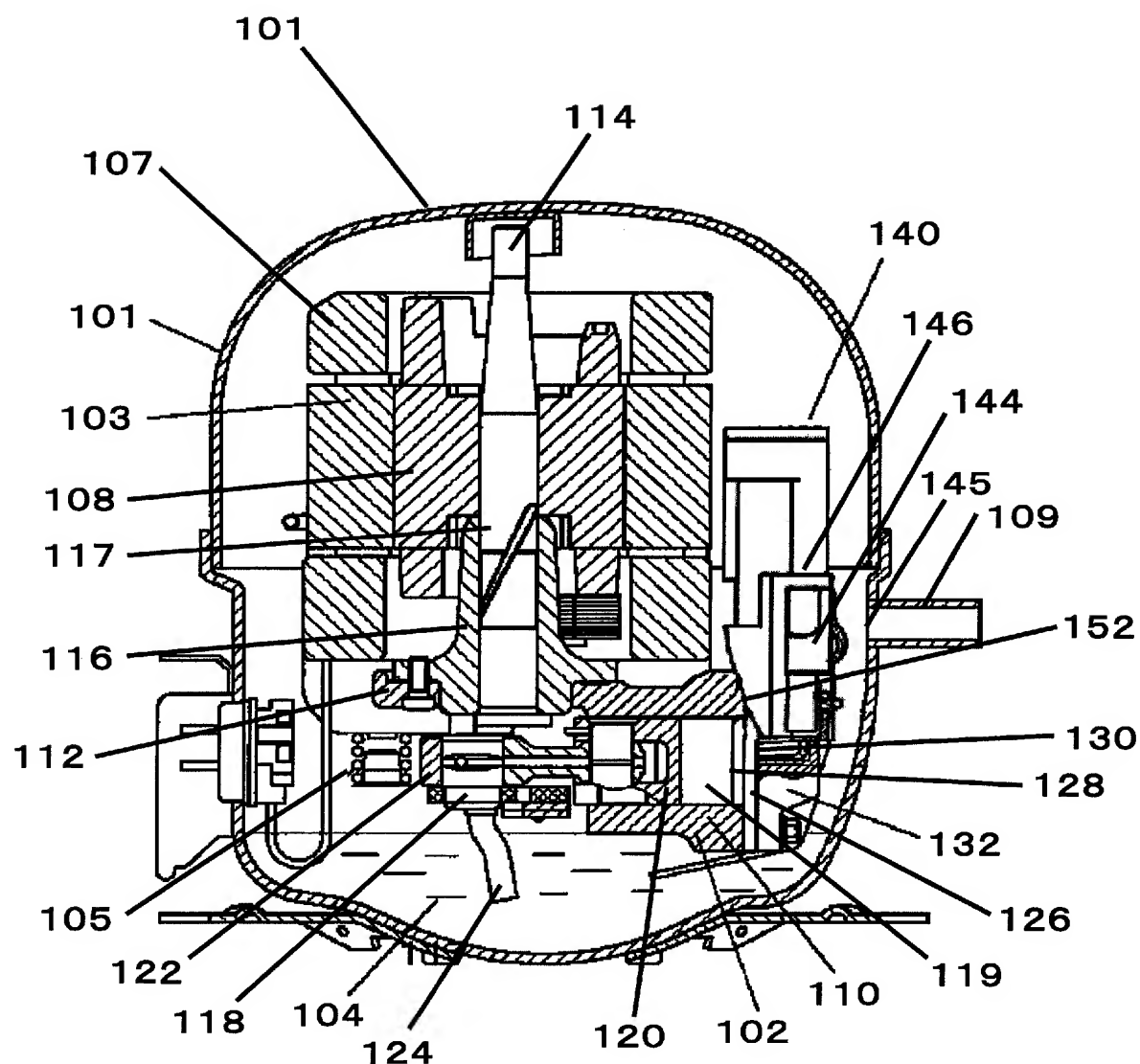
【図 8】 従来の圧縮機に用いられる吸入マフラーの断面図

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

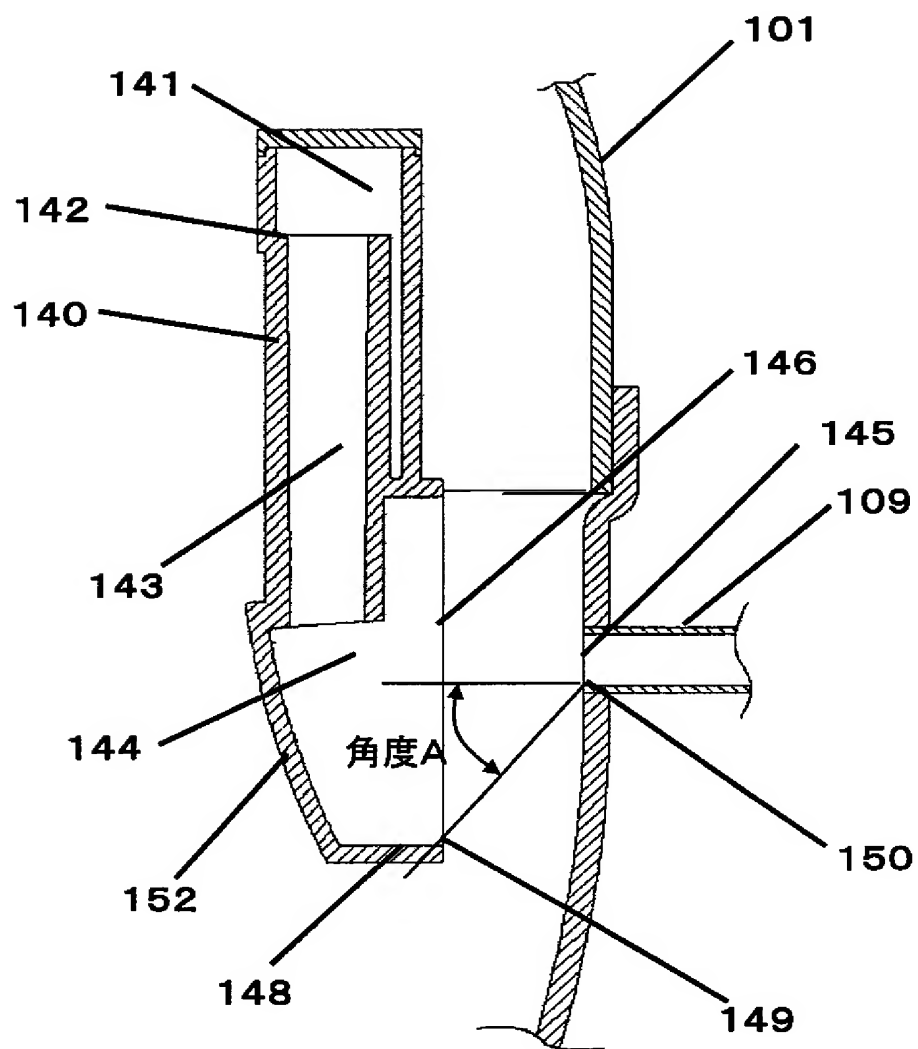
- 1 0 1 密閉容器
- 1 0 2 圧縮要素
- 1 0 9 吸入管
- 1 1 0 シリンダー
- 1 1 2 ブロック
- 1 1 9 圧縮室
- 1 2 0 ピストン
- 1 4 0 吸入マフラー
- 1 4 1 消音空間
- 1 4 2 本体
- 1 4 3 吸入口
- 1 4 4 ガス受け部
- 1 4 5 開口端
- 1 4 6 開口面
- 1 4 9 開口面下端
- 1 5 0 開口端下端
- 1 5 2 壁面

- 101 密閉容器
- 102 圧縮要素
- 109 吸入管
- 110 シリンダー
- 112 ブロック
- 119 圧縮室
- 120 ピストン
- 140 吸入マフラー
- 144 ガス受け部
- 145 開口端
- 146 開口面
- 152 壁面

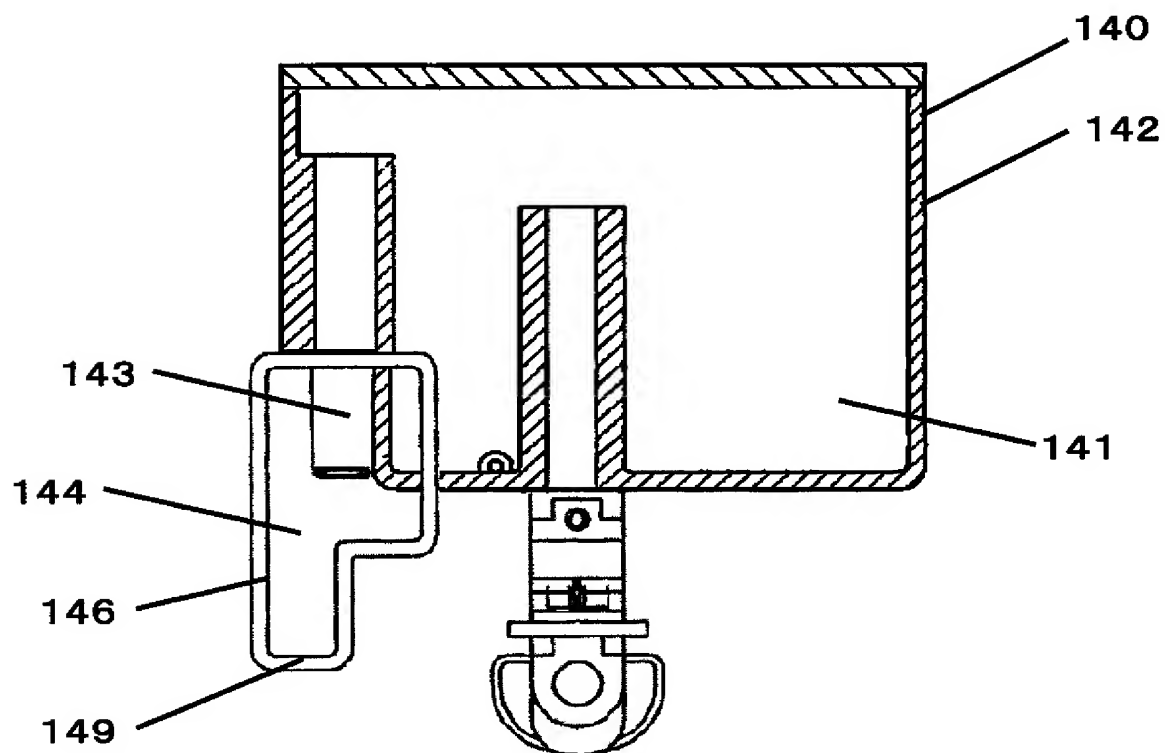


【図 2】

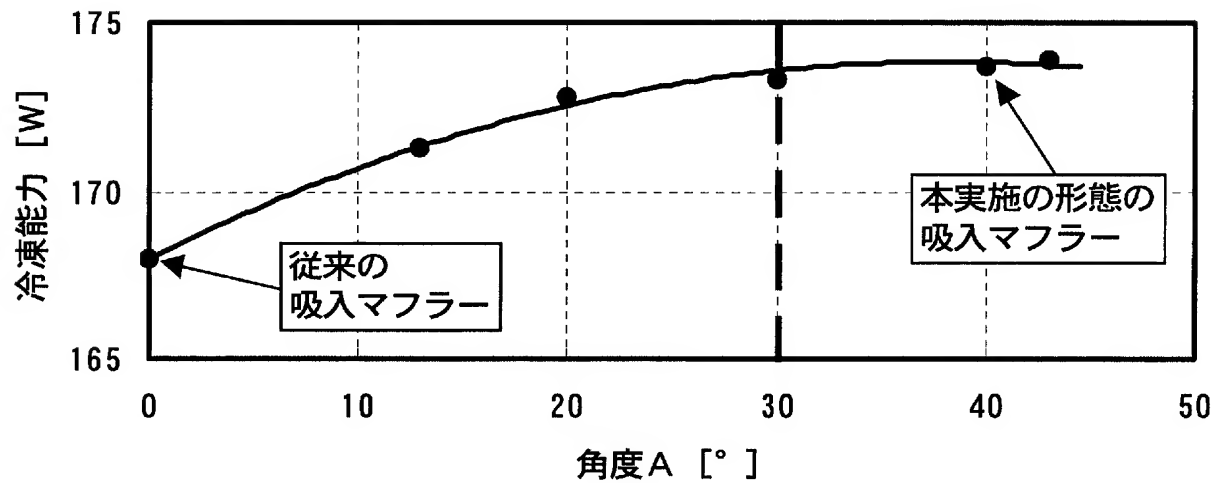
- 141 消音空間
- 142 本体
- 143 吸入口
- 149 開口面下端
- 150 開口端下端



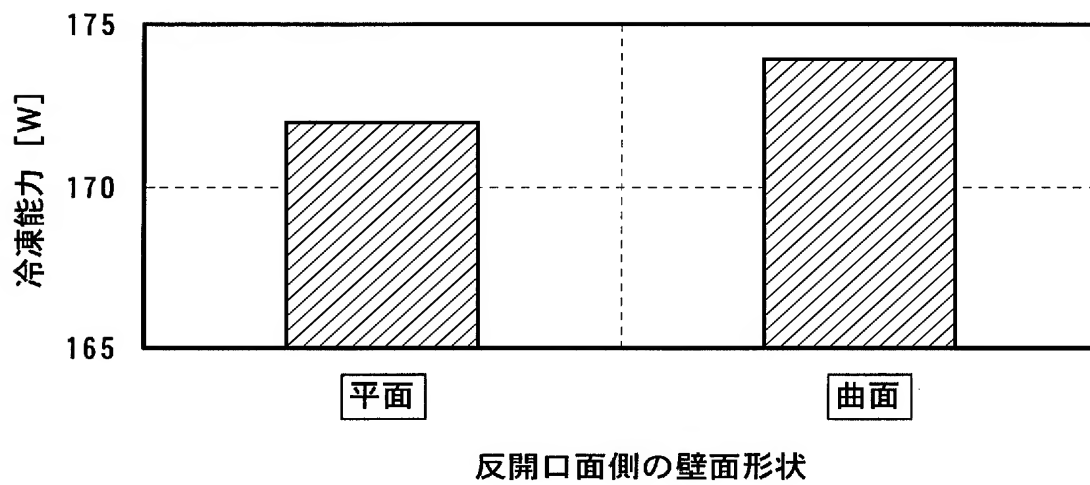
【図 3】



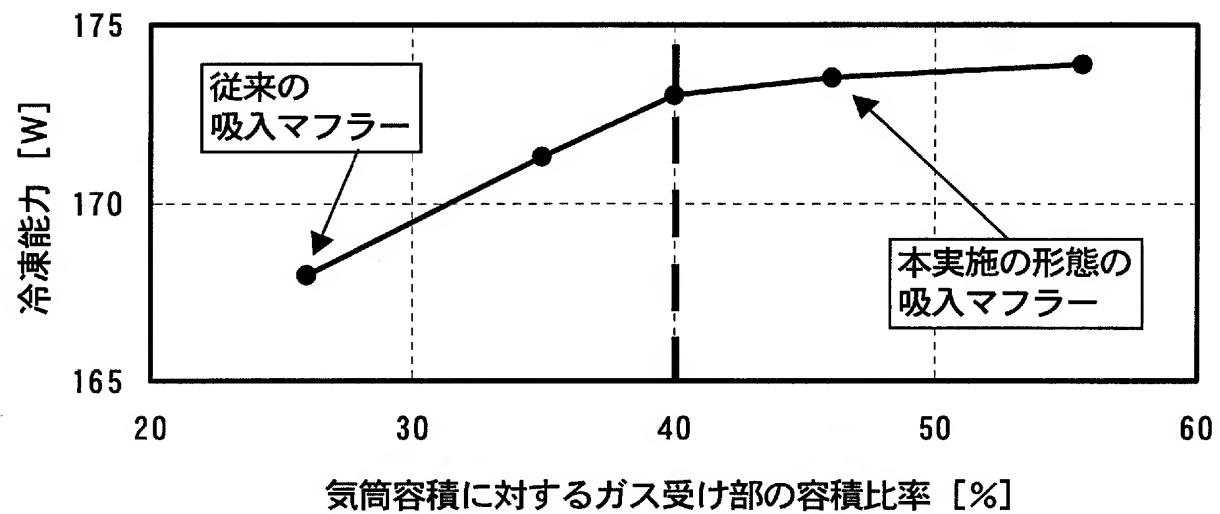
【図 4】



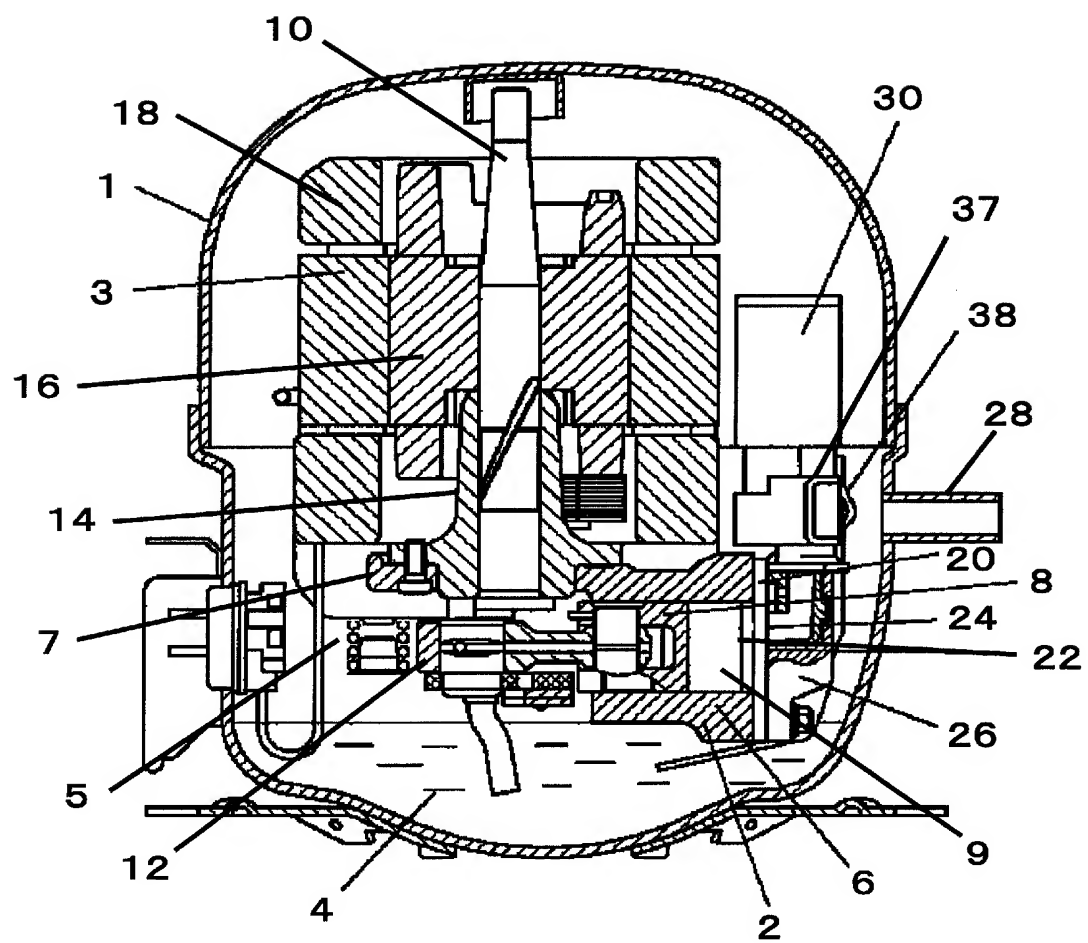
【図 5】



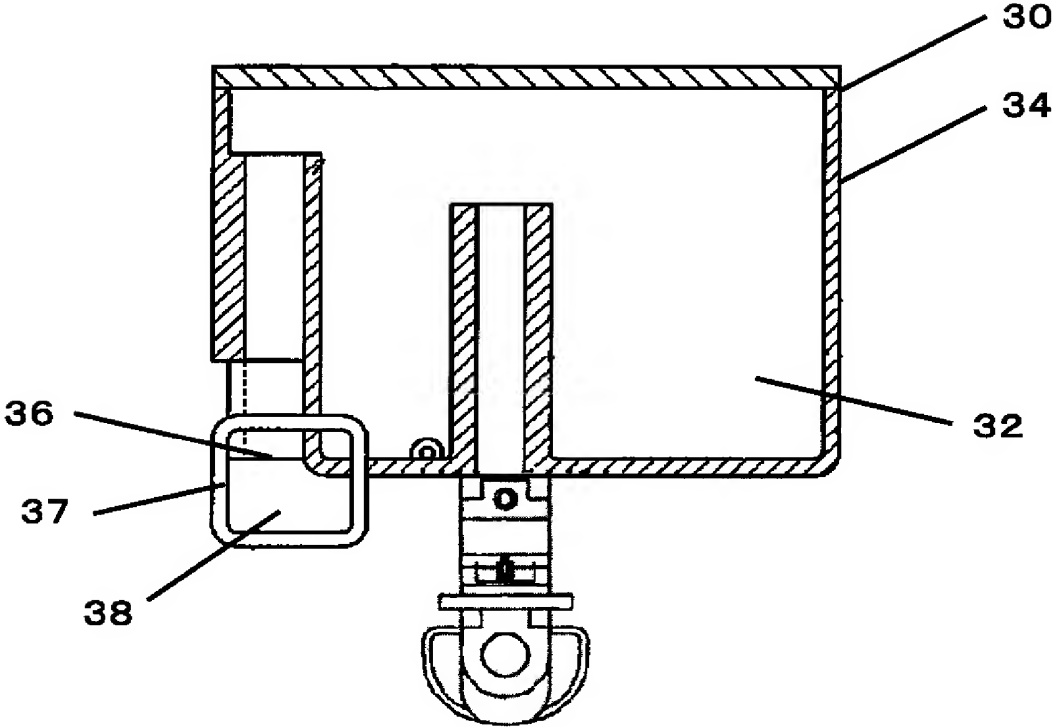
【図 6】



【图 7】



【圖 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 体積効率を高めることで冷凍能力と効率が高い圧縮機を提供する。

【解決手段】 吸入マフラー１４０の消音空間を形成する本体と、密閉容器１０１内へ開口し消音空間と連通する吸入口と、吸入口を囲うように形成するとともに吸入管１０９の開口端１４５と対向する側に開口面１４６を設けたガス受け部１４４とを備え、ガス受け部１４４の開口面下端を吸入管１０９の開口端下端より下方に位置させることにより、吸入管１０９から密閉容器１０１内に開放される密度が大きい低温の冷媒ガスのガス受け部１４４の内空間への滞留量を増加させることができるため、冷凍能力と効率の向上を図ることができる。

【選択図】 図１

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社